28

Untersuchungen über die Innervation des Herzens und der Gefässe.

Mitgetheilt

von

Albert v. Bezold.

(Fortsetzung der in No. 52 u. 53 des vorigen Jahrgangs mitgetheilten Untersuchung.)

V. Ueber den Einfluss des Gehirns auf die Blutbewegung nach Vernichtung der Herztriebkraft. Von A. v. BEZOLD und Stud. RICHARD GSCHEIDLEN, Assistent am physiologischen Laboratorium zu Würzburg.

Seitdem man den ungeheuren Einfluss kennt, welchen das Gehirn der Säugethiere durch die von ihm ausgehende Innervation der Gefässmuskeln auf den durchs Herz getriebenen Blutstrom auszuüben vermag, erscheint die Beantwortung der Frage, in welcher Weise das Gehirn auf die Spannung des in den Gefässen ruhenden Blutes einwirke, als eine Aufgabe von grosser Wichtigkeit.

Wird bei ungestörter Herzthätigkeit die Gesammtheit der vasomotorischen Nerven durch das thätige Centralorgan im Gehirn oder auf künstlichem Wege gereizt, so setzen sich die Folgen dieser Erregung zusammen aus einer Vermehrung der Widerstände in der arteriellen Strombahn, aus einer Verengerung des Gesammtstrombettes im Körper, aus einem Vor- oder Zurückpressen des in den sich verengernden Gefässen enthaltenen Blutes. Hierzu kommen noch die secundären Abänderungen der Herzerregbarkeit und des Nutzeffectes seiner Schläge. Jedermann sieht ein, wie schwierig es ist, bei unversehrter Arbeit des Herzens den Antheil zu erkennen, welchen ein Jedes der oben angedeuteten Momente am Zustandekommen des Gesammtphänomens besitzt.

Folgende zwei Fragen sind es insbesondere, welche nur nach vorheriger Ausschaltung der Herztriebkraft untersucht werden können.

1. Um welche Grösse verengert oder erweitert sich das Gesammtstrombett des Körpers nach Erregung oder Lähmung aller vasomotorischen Nerven des Körpers?

2. In welcher Richtung und wie stark wird durch die Zusammenziehung der kleineren und kleinsten Arterien und Venen das in denselben vorher ruhende Blut weiter getrieben?

Der Lösung dieser Fragen suchten wir uns auf folgende Weise zu nähern.

Bei curarisirten Kaninchen verbanden wir die Vena cava inferior, oder die jugularis, und ausserdem das centrale Ende einer Carotis mit Manometern, in denen der Blutdruck durch die Höhe einer Flüssigkeitssäule, die aus kohlensaurer Natronlösung bestand, gemessen werden konnte. Beide Vagi und Sympathici am Halse wurden hierauf durchschnitten. In der einen Reihe von Versuchen wurde nach-

her das Halsmark durchschnitten, in einer anderen Reihe wurde das Halsmark unversehrt erhalten. Nachdem alles in beschriebener Weise vorbereitet war, wurden die Herzschläge entweder durch Tetanisirung des Herzens selbst (nach der EINBRODT'schen Methode) vernichtet, oder, bei einer anderen Reihe von Versuchen, das Herz wurde in toto durch ein Band von den Arterien und Venen des Körpers abgeschnürt. Unmittelbar nach der Vernichtung der Herztriebkraft stellten wir die Communication des Blutes mit den beiden Manometern her.

Misst man auf diese Weise die Spannung des ruhenden Blutes in Arterien und Venen einmal nach, das andere Mal ohne vorausgegangene Halsmarkdurchschneidung, so erhält man in beiden Fällen ganz verschiedene Resultate. Ist das Halsmark unversehrt, so ist der Blutdruck in den Arterien und Venen schon in der ersten Viertel- oder halben Minute nach Aufhebung der Herzthätigkeit nahezu gleich hoch (70—100 mm. einer Lösung von $NaOCO_2$): man findet schwache Druckdifferenzen bald zu Gunsten des einen, bald des anderen Systems (5—20 mm.). Später sinkt der Druck beiderseits ab: in vielen Fällen ist der arterielle Blutdruck zuletzt kleiner als der venöse.

Ist dagegen das Halsmark durchschnitten, so findet man innerhalb der ersten halben Minute den arteriellen Blutdruck höher, den venösen niedriger als in den vorigen Versuchen.

In den Arterien ist der Blutdruck zu dieser Zeit 30—70 mm. höher, als in den Venen. In den nächsten 2—5 Minuten pflegt dann der arterielle Druck zu sinken, während der venöse Druck zunächst anwächst, so dass nach dieser Zeit die Differenz zwischen der Spannung der Arterien und Venen nahezu verschwunden ist.

Reizt man bei den letzterwähnten Versuchen unmittelbar nach Aufhören der Herzthätigkeit, das Halsmark auf electrischem Wege, so findet man als Folge hiervon ein beschleunigtes Steigen des venösen Blutdruckes, während der arterielle Blutdruck entweder nicht sichtbar verändert wird, oder schneller abfällt, als ohne Reizung.

Wenn man nach Unterbindung des Herzens die Arterien und Venen der Organe in der Bauchhöhle mit blossem Auge oder mit der Lupe betrachtet, so sieht man bei erhaltenem Halsmark unmittelbar nach der Herzunterbindung eine sehr starke Verengerung insbesondere der kleinen Arterien, welcher Verengerung eine Erweiterung nachfolgt, während nach Halsmarkdurchschneidung diese starke Verengerung resp. Verschliessung der kleinen Gefässe ausbleibt. —

Zunächst ergiebt sich aus diesen Versuchen, dass nach Wegfall der Herztriebkraft noch eine gewisse Quantität Blut durch die Verengung der kleinen Gefässe in die grossen Venen getrieben wird. Aehnliches haben schon GOLTZ beim Frosche und THIRY beim Kaninchen beobachtet.

Aus der Thatsache, dass der arterielle Blutdruck nach durchschnittenem Halsmark noch längere Zeit nach Vernichtung der Herztriebkraft höher ist, als bei erhaltenem Halsmark, aus dem Umstande ferner, dass die Reizung des Halsmarkes wohl eine Erhöhung des

venösen, nicht aber ein Steigen des arteriellen Blutdrucks bewirkt, ergiebt sich weiter: dass die kleinen Arterien, indem sie sich verengern, kein Blut gegen die grossen Arterien zurückpressen, sondern alles Blut, was sie weiterbewegen, gegen die Capillaren und Venen zu treiben. Die gesammte Kraft der sich zusammenziehenden Arterienmuskeln wird also im Sinne des natürlichen Blutstromes ausgenützt. Dies ist aber nur möglich bei einer peristaltischen, regelmässig geordneten Zusammenziehung der Arterien.

Ist das Gehirn vom Rückenmark getrennt, so fällt diese treibende Kraft der Arterienmuskeln, deren Erfolg nach der Herzlähmung in der schnellen Ausgleichung zwischen Arterien- und Venendruck besteht, fort, und es ist in diesem Falle der von der Herzbewegung noch übrig gebliebene geringe Druckunterschied die einzige Kraft, durch welchen dieser Unterschied sich allmälig ausgleicht.

Die Ueberfüllung der Venen und die relative Leere des Arterien-Systems in der Leiche, sind demnach wohl zum grössten Theil das Resultat einer letzten Lebensthätigkeit des Hirnes. Unter seinem Einfluss ziehen sich die kleinen Arterien nach Erlöschen der Herzthätigkeit noch zusammen und pressen, kleinen accessorischen Herzen gleich, Blut in die Venen über. Folgt auf die Zusammenziehung die Erschlaffung, so kann der arterielle Blutdruck durch die grosse Erweiterung des arteriellen Strombettes leicht unter den venösen Blutdruck sinken.

Das Blut in den Körpercapillaren steht demnach bei erhaltener Herzthätigkeit unter dem treibenden Einfluss zweier Muskelsysteme: des Herzens und der Arterien, und beide Systeme verwenden ihre gesammte locomotorische Kraft nach ein und derselben Richtung. —

Wir haben endlich noch gefunden, dass die Durchschneidung der beiden Splanchnici in der Bauchhöhle für das Zustandekommen der oben beschriebenen Erscheinungen ebenso wirkt, als die Abtrennung des Halsmarkes vom Gehirn. Der überwiegende Theil der accessorischen Triebkraft, die den Arterien zukommt, wird also vom Gehirn aus mittelst der Splanchnici in jenem Arteriengebiete angeregt, welches in die Wurzeln der Pfortader einmündet. —

Würzburg am 18. December 1866.

Sep.-Abdr. a. d. Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1867. No. 2.

Druck von H. S. Hermann in Berlin.